Lane Medical Libra

Aus der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz des Zahnärztlichen Instituts der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Das Befestigungsproblem von Frontzahnbrücken.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde

der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität München
vorgelegt von

Zahnarzt Karl Eichinger, München.

Buchdruckerei Karl Möginger, Landshut-Bayern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0460

Das Befestigungsproblem von Frontzahnbrücken.

Schon vor vielen tausend Jahren zur Zeit der alten Aegypter und Assyrer läßt sich das Bestehen einer Zahnpflege nachweisen. Wir wissen, dass es die Aegypter verstanden haben, Zähne mit Gold zu füllen, lockere Zähne mit Golddraht zu befestigen, dass sie eine eingehende Kenntnis vieler Zahnkrankheiten besassen. Bei der ausgeprägten Putzsucht dieses Volkes können wir auch vermuten, dass sie versuchten, Zahnlücken als unästhetische Alterserscheinungen zu beseitigen, indem sie irgend welche Brückenarbeiten verfertigten. Bestimmt lässt sich jedoch diese Vermutung weder in der Literatur noch an gefundenen Mumienschädeln nachweisen. Die ersten sicheren Beweise zahnärztlicher Prothetik finden wir bei den Etruskern. In einem etruskischen Grabe Kampaniens und zwar in der Gräberstadt von Tarquini wurde ein Schädel gefunden, der offensichtlich eine aus Gold gefertigte Brückenarbeit trägt. Zwei Goldstreifen von 5 Millimeter Breite sind auf der labialen und lingualen Seite der unteren Zahnreihe entlang geführt und an beiden Enden verbunden. Sie umfassen die 4 unteren Schneidezähne, welche durch fremde ersetzt waren. Der rechte mittlere Schneidezahn ist noch erhalten und durch einen quer von vorne nach hinten verlaufenden Stift befestigt. Der andere Zahn ist verloren. Der Schädel stammt aus dem 9.—10. Jahrhundert v. Chr. und befindet sich in einem Museum Neapels.

Ausser diesem Stück fand man noch viele Exemplare, an denen man Brückenarbeiten nachweisen konnte und die Zeugnis ablegen von dem hohen Stande der zahnärztlichen Kunst bei den Etruskern.

Dass auch die Römer und Griechen den Zahnersatz kannten, wissen wir aus verschiedenen Stellen ihrer Klassiker, wie z. B. Cicero, Horaz, Martial, doch können wir mit Bestimmtheit annehmen, dass sie nichts mehr Neues schufen, sondern ihr Können von den Etruskern und Aegyptern übernahmen.

Während des ganzen Mittelalters ist kein Fortschritt im zahnärztlichen Können zu beobachten. Die Araber erwarben sich einige Verdienste um die Zahnheilkunde; im grossen Ganzen sind es aber nur unwissende Barbiere und Kurpfuscher, die sich damit befassten. Was wir aus jener Zeit Zahnärztliches wissen, ist nach heutigen Begriffen grauenerregend; die damals angewandten Instrumente gleichen unförmigen Folterwerkzeugen, und die damals aus Nilpferdzähnen hergestellten Prothesen lassen erkennen, dass die kunstvollen Brückenarbeiten des Altertums ganz in Vergessenheit geraten waren.

Erst das hervorragende Werk „Le chirurgien dentiste“ von Pierre Fauchard aus Paris im Jahre 1728 bringt neues Leben in die zahnärztliche Tätigkeit der Kulturvölker. Fauchard beschreibt als

Erster Stiftzahn und Brücke, er schnitzt die Brücke aus Elfenbein und befestigt sie mit Goldklammern und Draht an den Nachbarzähnen. Bald darauf, 1746, veröffentlicht Mouton ein neues Werk über Zahntechnik, in welchem er die Goldkrone angibt. Alle diese Brücken- und Kronenarbeiten können noch vom Patienten zur Reinigung aus dem Munde herausgenommen werden. Von Anfang an schon bereitet die Befestigung einzelner fehlender Frontzähne in einem sonst vollbezahnten Gebiss den Praktikern grosse Schwierigkeiten. Um dieses Problem entsprechend zu lösen, kommt man um die Mitte des vorigen Jahrhunderts auf den Gedanken, festsitzende Brücken zu verfertigen. Diese Arbeiten bewähren sich gut und spielen eine immer grössere Rolle in der Prothetik, indem sie auch im Molarengebiet angewandt werden. Hier leisten diese festsitzenden Brücken, vor allem seit man imstande ist, durch einen entsprechend kräftigen Pfeiler, wie ihn eine Goldkrone darstellt, für haltbare Verankerung zu sorgen, ganz Hervorragendes bei der Kautätigkeit des Patienten und bei der Stützung der noch vorhandenen Zähne. Jedoch hat bis heute das Problem der Verankerung von Frontzahnbrücken noch keine ideale Lösung gefunden. Wir haben zwar in der Goldkrone eine Befestigungsmöglichkeit, die als vollkommen zuverlässig zu bezeichnen ist, aber wir können aus ästhetischen Gründen die Krone im Frontzahngebiet nicht verwenden. Und so kommt der Praktiker heute oft noch in bedeutende Schwierigkeiten, wenn er vor die Aufgabe gestellt wird, für das Frontzahngel iet eine passende Ersatzmöglichkeit zu finden. Soll er dabei doch die Kardinalforderungen der modernen Zahnheilkunde beachten, die sind: die Pulpa des Stützzahnes erhalten, den statischen Anforderungen genügen und ein möglichst unauffälliges Bild erzielen.

Alle möglichen Versuche, dieses Problem entsprechend zu lösen, wurden in den letzten 50 Jahren gemacht. Hier ist vor allem interessant der Versuch des Franzosen Bing, der einer Porzellanfacette 2 seitliche Zapfen anlötet und diese Zapfen in entsprechenden Kavitäten der Nachbarzähne befestigt. Im Jahre 1880 beschreibt Litsch eine andere Methode. Er befestigt am Ersatzzahn flügelförmige Fortsätze, die an der Rückfläche des Nachbarzahnes durch Gussfüllungen befestigt sind. Alle diese Methoden haben den Nachteil geringer Festigkeit und zeitigen leicht sekundäre Caries. Um diesem Uebelstand zu begegnen, zieht man nun den Wurzelkanal eines Nachbarzahnes zur Fixierung heran. Hier sind es die Amerikaner Litsch und Webb, die schon Hervorragendes leisten, aber ihre Methoden können infolge mangelhafter Kenntnis einer guten Wurzelbehandlung nicht von dauerndem Erfolge sein. Rasch kommen in der Folgezeit die auch heute noch viel angewandten Brückenbefestigungen in die Oeffentlichkeit: so 1880 der Ringstiftzahn, 1885 die von Williams erfundene Fensterkrone. Das Bestreben, die Pulpa des Stützzahnes zu erhalten, spielt von da ab eine immer grössere Rolle. Litsch konstruiert damals schon eine Halbkrone, ähnlich der heutigen Carmichälkrone mit seitlichen Rillen. Diese Befestigungsart wird von Griswold weiter ent-

wickelt, welcher eine Rückenplatte mit Rillen und Stiftchen empfiel lt. 1907 beschreibt Davis die Befestigungsmöglichkeit eines Frontzahnes durch einen von einem Molaren oder Prämolaren hergeführten am Gaumen anliegenden Metallbügel. In allerjüngster Zeit wird der Gedanke der Halbkrone wieder aufgegriffen und von Carmichäl, Rank und Brekhus weiter verarbeitet. Alle diese Befestigungsarten sind heute noch im Gebrauch und werden ständig geändert und verbessert. Die gebräuchlichsten von ihnen zu beschreiben, und ihre Vor- und Nachteile in biologischer und physikalischer Hinsicht zu beleuchten, dürfte eine dankenswerte Aufgabe sein.

Wie wir gesehen haben, vermied man es in früherer Zeit absolut nicht, blinkende Goldflächen oder Goldbänder im Gebiete der Frontzähne anzubringen. Zur Zeit der Etrusker, Römer und Griechen mag dies sogar als schön, als ein Zeichen von Reichtum und Vornehmheit gegolten haben, wie wir aus den überreichlich angebrachten Goldmassen der vorgefundenen Ersatzstücke schliessen können. Auch noch z. Zt. Fauchards legt man anscheinend Wert auf gut sichtbare goldene Klammern und Bänder, die alle bei ihm in entsprechendem Umfange angefertigt sind. Dieses Bestreben, den Reichtum an den Zähnen zur Schau zu tragen, ist heute noch bei gewissen Volksschichten vorhanden, während die gebildetere Schicht der Bevölkerung nur mehr dem Grundsatze huldigt, das Natürlichste ist das Schönste und nach Möglichkeit irgend welche sichtbare Goldarbeiten an den Frontzähnen ablehnt. Allmählich ist man jetzt auch zu der Ueberzeugung gekommen, dass nicht nur ästhetische Momente die Veranlassung zur Anfertigung einer Frontzahnbrücke geben, sondern man bemerkte, dass dieselbe ganz bedeutend bessernd auf die Lautbildung und die ganze Sprache des Patienten einwirkt. Um so energischer wurde die Forderung nach einer entsprechenden Frontzahnbrückenstütze. So musste man für die Goldkrone, die lange Zeit die einzige Verankerungsmöglichkeit im Frontzahngebiet war, einen Ersatz finden, oder zum mindesten eine Abänderung an ihr vornehmen, um die auffällige sichtbare Goldfläche zu vermeiden. Es war nun da sehr naheliegend, die labiale Fläche der Krone bis auf einen kleinen Streifen am Zahnhals auszuschneiden und so entstand die Fensterkrone. Es gibt wohl in der ganzen Zahnheilkunde keine Methode, die trotz ihrer nachgewiesenen Misserfolge immer wieder so häufig angewandt wird als diese Kronenart.

Ihre hauptsächlichsten Nachteile sind folgende: um ein einigermassen schönes Bild zu erzielen, muss man die approximalen und die labialen Flächen des Zahnes unbeschliffen lassen, während nur an der palatinalen bezw. lingualen Seite die gewohnte Stumpfpräparation vorgenommen werden kann. Die Folge davon ist, dass der grösste Durchmesser des Stumpfes nicht, wie es sein sollte, am Zahnhals zu suchen ist, und dass natürlich die Fensterkrone approximal und vor allem labial am Zahnhals nicht entsprechend anliegt. Der Befestigungszement wird natürlich in Bälde aufgelöst, vor allem unter dem schmalen labialen Bande, sekundäre Caries,

Reizung des Schleimhautrandes sind die unbedingten Folgen. Das Anpolieren der Goldränder an die labiale Schmelzfläche gelingt auch nicht immer so vollkommen um das Auftreten von Caries zu verhindern. Das Aussehen der Fensterkrone ist besonders bei weit übergreifenden Goldrändern absolut nicht als ideal zu bezeichnen, vor allem wenn der Zahn cariesverfärbt und der Zahnfleischrand stark zurückgegangen ist. Manchmal macht das dem Schmelz aufliegende Gold einen direkt plumpen Eindruck, ganz anders als z. B. bei Goldfüllungen, wo das Gold in den Schmelz eingelassen ist.

Die Verwendungsmöglichkeit der Fensterkrone ist natürlich bei den verschiedenen Zähnen verschieden günstig bezw. ungünstig. Vollkommen kontraindiziert ist unserer Erfahrung nach eine Fensterkrone auf einem oberen oder unteren Eckzahn, weil hier der approximale Randschluss denkbarst schlecht ist. Es erhellt dies aus der Betrachtung der anatomischen Eckzahnform, welche zwei stark entwickelte Ausladungen an der approximalen Seite zeigt. Es dürfte unmöglich sein, über diese Ausladungen hinweg eine Krone zu führen und ihr gleichzeitig entsprechenden Randschluss am Zahnhals zu verleihen. Ohne starke Schädigung des Aussehens dieser Zähne können diese Ausladungen auch nicht abgeschliffen werden. Nicht so sehr ins Gewicht fällt dieser Punkt bei mittleren und seitlichen Schneidezähnen, die eine für Fensterkronen günstigere Form besitzen. Aber auch hier ist es nicht immer möglich, den Randschluss der Krone auf den approximalen Seiten ideal zu gestalten, während der Randschluss des labialen Bandes immer, ebenso wie beim Eckzahn als vollkommen ungenügend bezeichnet werden muss.

Auch vom physikalischen Standpunkte aus ist gegen eine Fensterkrone als Brückenstütze verschiedenes einzuwenden. Die hauptsächlichste vertikale Krafteinwirkung erfolgt auf die Schneide, von einer Leistung der Rückfläche des Zahnes ist kaum zu reden. Die Schneidefläche der Krone aber wird, besonders bei gestanzten und gelöteten Kronen, sehr leicht durchgebissen und eine Lockerung der Brückenstütze ist die unbedingte Folge neben den nun erst recht auftretenden Sekundärcaries, die oft zum Verlust des Stützzahnes führt.

Vertreten und eingeführt wurde die Fensterkrone von dem Amerikaner Evans und dem Berliner Zahnarzt Guttmann, die sie in längeren Ausführungen empfehlen und ihre Anfertigung beschreiben. Der Hauptgrund aber, warum die Fensterkrone immer noch so viel angewandt wird, ist der, dass der Zahnarzt, der eine Lücke in einem sonst intakten Gebiss verschliessen soll, dem Drängen des Patienten nachgibt, der einerseits keine Krone im Frontzahngebiet tragen, andererseits aber auch keinen gesunden Zahn zur Anfertigung eines Stiftzahnes opfern will.

Der Stiftzahn bildet lange Zeit neben der Fensterkrone die einzige Verankerungsart im Frontzahngebiet. Zuerst verwendet man den sogenannten ringlosen Stiftzahn, bei welchem der den Wurzelstumpf umfassende Goldring fehlt. Bei dieser Methode liegt die einzige Verankerung in dem Stift und in der Wurzelplatte. Der Stift soll nach Möglichkeit zylindrisch und nicht keilförmig geformt

sein, weil letzterer, falls die Wurzelplatte nicht mehr richtig aufliegt, durch den vertikalen Kaudruck viel leichter hochgebissen wird als ein zylindrischer, der grössere Festigkeit zeigt und den Druck gleichmässiger im Wurzelkanal verteilt. Es ist schon vorgekommen, dass durch die Keilwirkung eines Wurzelstiftes die Wurzel entzweifrakturiert wurde. Vermindert wird diese Gefahr durch das die ganze Wurzelfläche deckende Plättchen und die nach labial gerichtete dachförmige Abschrägung des Stumpfes. Liegt jedoch das Wurzelplättchen nicht vollkommen auf dem Stumpfe auf, oder wird sein Sitz durch Ausspülung des Zementes oder Caries gelockert, so werden Biegungskräfte wirksam und die Wurzel frakturiert. Je dünner die Wurzelwand und je kürzer der Stift, um so grösser ist die Gefahr einer Fraktur. Auch minimale Spannungen, die vielleicht beim Einsetzen der Brücke auftreten oder sich später einstellen, können von schlimmstem Einfluss auf diese Stiftzahnwurzel sein. Es ist deshalb bei diesen Stiftzähnen auf strenge Parallelität der Pfeiler zu achten. Bedeutend verbessert wurde der Stiftzahn durch Anbringung des sogenannten Wurzelringes. Dieser Ring schützt den Stumpf sicher vor Caries, er verhindert das Ausschwemmen des Befestigungszementes, er bildet neben dem Stift eine sehr gute Gegenkomponente gegen die Biegungskräfte. Der sagittale Druck, der mit dem Hebelarm L angreift, muss durch den Widerstand der Wurzel, vermittelt durch den Hebel, St + R, kompensiert werden. Auf alle Fälle sieht man, dass ein gut anliegender Wurzelring ein wirksames Mittel ist, die gefürchtete Fraktur einer Stiftzahnwurzel zu verhindern.

Eine weitere Befestigungsmöglichkeit einer Frontzahnbrücke ist das sogenannte Stiftinlay. Nach Devitalisierung der Pulpa wird an der Rückfläche des Zahnes ein Inlay präpariert, welches durch einen Stift in den Wurzelkanal eine noch grössere Befestigung erfährt. Diese Methode hat sich jedoch wenig bewährt, denn das Inlay leistet dem sagittalen Kaudruck, besonders bei grösseren Brücken, zu wenig Widerstand. Man hat bereits Fälle beobachtet, bei denen ein derartiges Inlay, ohne dass sich der Stift lockerte, aus der Kavität herausgebogen wurde; wenn das auch nicht immer der Fall ist, so findet man doch regelmässig umfangreiche Schmelzsprünge am Rande der Inlaykavität, die auf zu grosse Belastung zurückzuführen sind und fast immer sekundäre Caries zeitigen.

Zusammenfassend kommen wir zu dem Schlusse, dass unter den Brückenbefestigungen, welche den Wurzelkanal eines Nachbarzahnes in Anspruch nehmen, der Ringstiftzahn oder die sogenannte Richmondkrone den statischen und ästhetischen Anforderungen entspricht, dass er aber vom Patienten den Verlust einer weiteren Zahnkrone und einer Pulpa verlangt. Solange wir nicht imstande sind, eine vollkommen reaktionslose Wurzelfüllung zu legen — und das ist heute trotz vieler Behauptungen immer noch nicht möglich — ist die Devitalisierung einer Brückenstütze ein gewagtes Beginnen. Der zuverlässigste Brückenpfeiler ist der Zahn, dessen Pulpa lebt, noch keine pathologischen Prozesse durchmachte und auch nicht bei der Brückenanlage irritiert wurde. Darauf hat schon vor vielen

Jahren Meder hingewiesen zu einer Zeit, wo es als allgemein gültiges Gesetz galt, Zähne, die als Brückenpfeiler zur Verwendung kamen, ausnahmslos zu devitalisieren. Welch unangenehmes Ereignis ein an einer Brückenstütze auftretender apikaler Prozess für Patient und Zahnarzt bildet, dürfte jedem Praktiker bekannt sein. Wir halten deshalb den Ringstiftzahn nur indiziert bei Zähnen, welche bereits ihre Pulpa verloren haben und deren Kronen durch grosse Kavitäten ihrer Festigkeit beraubt sind. Andernfalls wäre es ein Verbrechen. den Patienten um einen gesunden Zahn ärmer zu machen, nur um eine Zahnlücke zu decken. Gibt es doch neuestens noch andere Befestigungsmethoden, die keine so grossen Opfer fordern!

Bevor wir auf diese neuen, heute modernen Befestigungsarten näher eingehen, sei noch eine andere erwähnt, nämlich die Befestigung einzelner Frontzahnfacetten an einem von einem Molaren oder Prämolaren hergeführten Bügel. Der Amerikaner Davis gebrauchte 1907 zum ersten Mal dieses Verfahren, das damals als grosse Neuerung begeistert begrüsst wurde und bis heute sehr viele Anhänger fand. Jetzt aber, wo wir gelernt haben, neben dem ästhetischen und biologischen auch das physikalische Moment einer Kritik zu unterziehen, können wir nicht umhin, gerade wegen dieses Punktes bei der Bügelbefestigung eines Frontzahnes Bedenken zu äussern. Zu diesem Zweck ist eine eingehendere Betrachtung der mechanischen Verhältnisse des Kauapparates notwendig.

Physikalisch betrachtet ist nach der Ansicht vieler Autoren der Mechanismus des Kauapparates das Aufeinanderpressen eines einarmigen Hebels des Unterkiefers, gegen einen festen Punkt, den Oberkiefer. Der Drehpunkt des Hebels liegt in der fossa mandibularis, die Ansatzstelle der Kraft ungefähr in der Mitte des Hebelarmes am Kieferwinkel. Für die Kraft, mit der dieser Hebel wirkt, die sogenannte Kaukraft, sind schon verschiedene Werte bestimmt worden, als deren Durchschnitt man 77 Kilogramm annimmt. Es ist klar, dass dieser Wert je nach der Stärke des Individuums verschieden gross ist; die Kraft wird auch selten voll zur Entfaltung gebracht, sie wird der Härte des Bissens angepasst, in dem Ausmasse, wie es der Muskelsinn, d. i. die Erfahrung im Gebrauch der Muskulatur, vorschreibt. Unterstützt wird dieser Muskelsinn durch die schmerzende Reaktion der Wurzelhaut bei zu starker Belastung des Zahnes. Eine direkte Berechnung einer hier oder dort angreifenden Kraft ist nach heutiger Erfahrung infolge dieser Variabilität der angewandten Kaukraft nicht im Entferntesten möglich. Es muss vielmehr das Urteil über die Festigkeit einer Prothese nach Erfahrung und individueller Ueberlegung gefällt werden.

Der von der Kaukraft ausgeübte Kaudruck ist an allen Stellen des Kiefers natürlich nicht gleich gross. Gesetzt den Fall, dass die Definition stimmt, dass der Kiefer als einarmiger Hebel zu betrachten ist, ist nach dem Gesetze, dass die Kraftleistung an einem Hebelarm umgekehrt proportional ist der Länge des Hebelarmes, der Kaudruck in der Gegend der Weisheitszähne ungefähr doppelt so gross wie in der Gegend der Schneidezähne, da die

Entfernung vom Kiefergelenk zum Weisheitszahn ungefähr halb so gross ist, als die vom Kiefergelenk zu den Schneidezähnen. Neben der Grösse des Kaudrucks erscheint weiterhin auch die Richtung von Wichtigkeit, in der er auf die Zähne und den Knochen einwirkt. Infolge der Fähigkeit des Unterkiefers, nicht allein die einfache Sckarnierbewegung auszuführen, sondern sich nach allen möglichen Richtungen zu bewegen, kann man die verschiedensten Kraftkomponenten konstatieren, von denen die Autoren als die hauptsächlichsten folgende beschreiben:

1) die vertikale Komponente,
2) die sagittale Komponente,
3) die transversale Komponente.

Es ist klar, dass diese Komponenten bei dem verwickelten Vorgange des Kauens nicht einzeln auftreten, sondern, dass von der Hauptrichtung stets andere Richtungen als Nebenkomponenten abgespalten werden. Die den Widerstand gegen diese Krafteinwirkung bildenden Punkte, die Zähne und der Knochen, müssen auch entsprechend konstruiert sein, um diese Komponenten kompensieren zu können. Und in der Tat ist sowohl durch die Architektur der Kieferknochen als auch durch den anatomischen Aufbau des normalen Gebisses, sowie durch die Art der Befestigung der Zähne im Knochen von der Natur ein Widerstand gegen die oft enormen Kaukräfte geschaffen worden. Der Kieferknochen fängt den durch die Zähne vermittelten Druck auf und verteilt ihn gleichmässig auf die übrigen Schädelknochen. Durch die interdentale Kontaktartikulation entlasten sich die Zähne gegenseitig, indem sie sich wie die Steine eines Gewölbes stützen und sich so gegen die gefährlichen horizontalen Komponenten schützen. Eine gewisse Elastizität bekommt der Kauapparat dadurch, dass die Zähne nicht unverrückbar fest in den Alveolen stecken, sondern, wie Berten sagt, durch die zahllosen elastischen Fasern der Wurzelhaut in der Alveole aufgehängt sind. Dadurch werden die verschiedenen Krafteinwirkungen in etwas gedämpfter Form dem Knochen zugeführt. Am besten kompensiert von den drei Hauptkomponenten ist die vertikale Komponente; es ist dies der Druck in der Richtung der längsten Zahnachse. Am deutlichsten finden wir ihn ausgeprägt beim Kopfbiss der Schneidezähne, sowie bei der ersten Phase der Abbeissbewegung. Da kolossale Knochenmassen dieser Komponente allenthalben entgegengelagert sind, finden wir selten durch sie pathologische Veränderungen an den Zähnen, die sich in einer Hochschiebung derselben in den Knochen äussern müssten.

Bedeutend gefährlicher für das Zahnsystem sind die beiden anderen Komponenten, die transversale und die sagittale. Sie sind von Natur aus bedeutend schlechter kompensiert, da die entgegen gelagerten äusseren, inneren und approximalen Knochenschichten verhältnismässig dünn sind und da die Kraft hier durch Vermittlung eines Hebelarmes angreift. Wenn man annimmt — was natürlich nie physikalisch nachgewiesen werden kann — dass bei der Wurzelspitze A der Drehpunkt des Hebels gelegen ist, so steht dem Hebelarm A C des Widerstandes der bedeutend grössere

Hebelarm A B der Krafteinwirkung gegenüber und es ergibt sich ein sehr ungünstiges Kraftmoment für den Zahn. Die Folge hievon sehen wir oft in der Kippung eines nicht genügend gestützten Zahnes.

Die sagittale Komponente gelangt mehr auf die Frontzähne zur Einwirkung, indem z. B. beim Abbeissen die oberen Zähne nach aussen und die unteren Zähne nach innen gedrückt werden. Die transversale Komponente wird bei der Seitwärtsbewegung des Kiefers erzeugt und berührt mehr die Molaren und Prämolaren.

Wie schützt man nun am besten eine Brücke vor diesen gefährlichen horizontalen Komponenten? Das beste Mittel haben wir in der Versteifung. Jede an den beiden Endpunkten befestigte Brücke stellt einen solchen Versteifungsapparat dar. Doch ist d i e s e Versteifung bei grossen Frontzahnbrücken noch keine ideale. Hier liegt die grösste Krafteinwirkung quer zur Längsachse, also sagittal; eine z. B. von Eckzahn zu Eckzahn gehende obere Brücke kann dadurch nach vorne herausgebissen werden. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, benützen wir die sogenannte zirkuläre Versteifung unter Verwendung des Kieferbogens, indem wir zu der transversalen die sagittale Versteifung hinzufügen. Wir benützen in unserem Beispiel beiderseits neben den Eckzähnen auch noch die ersten Prämolaren zur Befestigung und die sagittale Komponente dürfte kompensiert sein. Auch die Bisserhöhung im Molarengebiet ist oft ein wertvolles Mittel zur Entlastung von Frontzahnbrücken.

Ganz besonders gefährlich liegen die Verhältnisse bei den sogenannten Bügel- und Anhängerbrücken, von denen oben bereits die Rede war. Es werden hier von der an und für sich harmlosen vertikalen Komponente sehr gefährliche horizontale abgespalten, die zu einer Kippung und Drehung des Stützzahnes führen können. Eine Anhängerbrücke, welche zwei Stützpunkte hat, verliert bedeutend an Gefährlichkeit. Wenn z. B. der zweite Prämolar und der Eckzahn als Brückenstützen herangezogen sind und der seitliche Schneidezahn und der erste Prämolar sind Brückenglieder, so wird die vom seitlichen Schneidezahn ausgehende Hebelwirkung auf den Eckzahn als vertikaler Druck, auf den Prämolaren als vertikaler Zug einwirken, beides Krafteinwirkungen, denen die Zähne leicht gewachsen sind. Der Bestand dieser Brücke ist unbedingt sicher. Anders verhält es sich bei den sogenannten Bügelbrücken. Eine solche Brücke st llt einen einarmigen Hebel dar, dessen Drehachse durch den Stützzahn verläuft. Auch bei der Befestigung mit Bügeln an beiden Kieferseiten, also z. B. der beiden mittleren Schneidezähne an den beiden zweiten Prämolaren ändern sich die Verhältnisse nur wenig. Der Hebelarm A B der vertikalen Komponente ist hier fast noch ebenso gross, als wenn man eine Krone als Stütze benützte. W u s t r o w sagt darüber in seinem Werke „Ueber die physikalischen Grundlagen der Platten- und Brückenprothetik" sehr richtig: „Hauptforderung beim Bau zahnärztlicher Brücken ist, dass jede Brücke in der Horizontalebene möglichst gerade gebaut wird, dass also möglichst die Innehaltung des natürlichen Zahnbogens beim Bau grösserer zahnärztlicher Brücken vermieden wird." Wir

finden auch sehr oft solche Bügelbrücken losgerüttelt, den Stützzahn gelockert, seine Alveole pathologisch verändert. Die Facette ist meist hochgebissen, das Zahnfleisch unter Facette und Bügel heftig entzündet. Es ist klar, dass die schlimmen Erfahrungen, die man mit derartigen Konstruktionen machte, dazu führen, dass man sich nach anderen Möglichkeiten umsieht. Immermehr kommt man wieder zu der Ueberzeugung, dass es notwendig ist, eine Frontzahnbrücke im Frontzahngebiet selbst zu verankern. Die Halbkrone, die eine immer grössere Rolle spielt, scheint bei weiterer Vervollkommnung das Ideal einer Frontzahnbrückenstütze zu werden; ist man doch bemüht, mit ihr allen Anforderungen einer solchen zu entprechen.

Die ersten Versuche, eine Brücke mit Halbkronen zu befestigen, wurden von Carmichäl und Marshall zu Anfang dieses Jahrhunderts unternommen. Sie konstruicrten die sogenannte Carmichälkrone, die in ihren Grundprinzipien heute noch eine grosse Rolle spielt. Da dieselben nicht allgemein bekannt sein dürften, müssen wir auf sie näher eingehen: An einem Frontzahn oder einem Prämolaren werden die palatinalen bezw. lingualen Flächen, wie bei der Kronenstumpfpräparation, zugeschliffen, sodass der marginale Schmelzwulst entfernt wird. Weiterhin werden approximal, jedoch nicht in der Gegend des Kontaktpunktes, sondern palatinal davon gelegen, in den Zahn parallel zur Zahnachse, halbrunde Rillen eingeschnitten, die bis zum Zahnfleischrande reichen. Auf der Kaufläche werden diese Rillen durch eine dritte verbunden, die nicht in der Schneide verläuft, sondern palatinal davon gelegen ist. Die Herstellung der Krone, die Carmichäl empfiehlt, ist nach heutigen Begriffen zu wenig stabil und umständlich. Er legt in die Rillen einen u-förmig gebogenen Golddraht ein, dann stellt er vom Zahn ein Metallmodell her, und biegt auf diesem zwei Schichten Goldblech an, wobei natürlich die faciale Fläche freigelassen wird. Das Ganze, die Blechschichten und der Draht, wird entsprechend verlötet und die Krone ist fertig.

Diese Konstruktion kann uns heutzutage, wo wir das Gussverfahren schätzen gelernt haben, natürlich nicht mehr befriedigen. Immerhin ist es ein grosser Verdienst, den Carmichäl sich erwarb, dass er die Rillenbefestigung schuf, die erst die Anbringung einer Halbkrone ermöglicht. Die Rillen bilden nämlich ein wirksames Mittel, das Abgleiten der Halbkrone nach rückwärts zu verhindern. Diese Befestigungsart kehrt auch bei allen späteren Halbkronenkonstruktionen wieder. Ein grosser Nachteil, den die alte Carmichälkrone hat, ist der, den wir schon bei der Fensterkrone erwähnten, nämlich dass das Gold auf dem Schmelz aufliegt, ein Umstand, der die Krone plump und unschön erscheinen lässt. Man könnte einwenden, dass übergreifende Goldränder bei der Carmichälkrone nicht zu sehen sind, aber dem ist zu erwidern, dass eine gestanzte Halbkrone nicht anders zu machen ist, als mit übergreifenden Rändern, weil sonst die Gefahr, dass die Ränder aufgebogen werden, bei dem verhältnismässig dünnen Material eine zu grosse ist. Auch die Gefahr einer Sekundärcaries ist

eine sehr grosse, denn der Randschluss des aufliegenden Goldes ist schlecht. Eine Prädilektionsstelle für Caries bilden die Kontaktpunkte. Bei der Carmichälkrone gehen nämlich die approximalen Ränder gerade durch den Kontaktpunkt und dieser ist der natürlichen Reinigung durch Zunge und Lippen gänzlich entzogen und bildet einen Sammelpunkt für Speisereste. Die Amerikaner haben in kluger Erkenntnis dieses Fehlers das Prinzip der „Extension for prevention for recurrence of decay" aufgestellt, welches verlangt, dass die approximalen Ränder einer Halbkrone nicht durch den Kontaktpunkt gehen sollen.

In jüngster Zeit wurden von bedeutenden Fachleuten, z. B. von Simon und Rumpel umfangreiche Aenderungen an der Carmichälkrone vorgenommen. Die Beschleifung der palatinalen Seiten wird besonders bei Prämolaren und Eckzähnen bedeutend intensiver durchgeführt, die seitlichen Rillen lässt man besonders bei Eckzähnen mehr nach oben konvergieren, was das Aufschieben einer Brücke sehr erleichtert. Die ganze Krone wird — und das ist die schwerwiegendste Neuerung — im Munde oder auf einem Amalgammodell in Wachs modelliert und gegossen. Dadurch ist man in die Lage versetzt, die Krone bedeutend stabiler zu machen und einen viel exakteren Randschluss zu erzielen. An der Schneidekante kann man den Kronenrand genau in der Schneide verlaufen lassen, ohne ein Aufbiegen des Goldrandes befürchten zu müssen. Man muss nur beachten, die labiale Schmelzwand dick genug zu lassen, um ein Absplittern zu vermeiden. Die heikle Frage der Sekundärcaries an den Kontaktpunkten glaubt man folgendermassen gelöst zu haben: die der Lücke zugekehrte Rille wird mehr nach labial, die andere mehr nach palatinal verlegt und die Querrille wird schräg über den Zahn gezogen. Die ganze Krone scheint also etwas um den Zahn gedreht; der Goldrand geht aber nicht mehr gerade durch den Kontaktpunkt, sondern dieser bleibt unberührt.

Das statische Moment bei der Carmichälkrone ist als vollkommen ideal zu bezeichnen. Wir werden darauf beim Vergleich mit der Rankschen Halbkrone noch zu sprechen kommen. Die Indikation einer Carmichälkrone ist nach allgemeinem Urteil bei Zähnen gegeben, die ein stark entwickeltes Tuberkulum besitzen, also bei Prämolaren und Eckzähnen. Bei Schneidezähnen ist die Anbringung der Querrille schwierig und nur in beschränktem Masse möglich, was der Widerstand gegen den vertikalen Kaudruck sehr beeinträchtigt. Bei der Präparation muss auf die lebende Pulpa entsprechend Rücksicht genommen werden, um eine zu starke Irritation derselben zu vermeiden. Die Erfahrungen, die man bis jetzt mit der Carmichälkrone machte, sind als direkt hervorragende zu bezeichnen. Nach dem Urteil bedeutender Fachleute in der modernen Literatur ist diese gegossene Carmichälkrone eine einer Vollkrone fast vollkommen gleichwertige Brückenstütze, die den Vorteil hat, von aussen unsichtbar zu sein. Sekundäre Caries konnte bei derartigen Kronen bis jetzt bei guter Anfertigung fast nicht beobachtet werden, ebenso irgendwelche Reaktionen der lebenden Pulpa. Nur

der palatinale Randschluss macht bei der Carmichälkrone einige Schwierigkeiten, wir werden darauf später noch zurückkommen. Der Umstand, der viele Zahnärzte noch abhält, dieses Befestigungsmittel zu benützen, ist der, dass die exakte Präparation des Zahnes, besonders für den Anfänger nicht leicht ist und viel Geschick und Uebung verlangt.

Natürlich hat man schon verschiedene Versuche gemacht, die Carmichälkrone zu verbessern oder andere Halbkronenarten zu erfinden und zu erproben. Unter anderem unternahm es vor einigen Jahren der Berliner Zahnarzt Rank unter Anlehnung an die Carmichälkrone eine neue Halbkronenart zu beschreiben, die nach ihm den Namen Rank'sche Halbkrone erhielt. Da dieselbe, beschrieben in einem sehr instruktiven Buche, viele Anhänger fand, ist es unsere Aufgabe, sie eingehender kritisch zu betrachten. Rank behält bei seiner Halbkrone die schon bei der Carmichälkrone vorhandenen, parallel zur Zahnachse verlaufenden seitlichen Rillen bei. Die verbindende Querrille aber lässt er weg und ersetzt sie durch zwei in die Kaufläche bezw. Rückenfläche des Zahnes eingelassene Platinstiftchen. Zur Veranschaulichung mögen die von Rank selbst in seinem Buche gegebenen Vorbilder für die Präparation eines Eckzahnes und der dazu gehörigen Halbkrone dienen. Um den bei der Carmichälkrone mangelhaften palatinalen Randschluss zu bessern, wird hier ein schmaler Ring aus Goldblech unter den Zahnfleischrand geschoben. Ueber diesem Ring wird die Krone modelliert und, wenn sie gegossen ist, mit demselben verlötet und der faciale Teil des Ringes ausgeschnitten. Diese Aenderung bedeutet sicherlich einen Fortschritt, denn der palatinale Randschluss, der sich bei der Carmichälkrone nur durch Radieren am Amalgammodell erzielen liess, war sicherlich ein schwacher Punkt und die Quelle von Misserfolgen. Mit der Stiftchenbefestigung aber kann man aus physikalischen und physiologischen Gründen nicht ganz einverstanden sein. Bei der Begründung seiner Stiftchen beruft sich Rank auf den vorzüglichen Halt, den die bekannten Patentwandnägel gewähren, bei denen durch einen dünnen Stift erhebliche Lasten getragen werden. Die hier in Betracht kommende Krafteinwirkung wird als Scherungsdruck bezeichnet. Es ist das Kraftmoment, das den Stift abzuscheren bestrebt ist. Es ist richtig, dass bei der Halbkrone die Stiftchen in ähnlicher Weise belastet werden, indem der hauptsächlichste vertikale Kaudruck, der die Halbkrone nach palatinal abzuschieben versucht, einen Scherungsdruck auf die Stiftchen ausübt. Aus der von Rank in seinem Buche aufgeführten Abbildung ist diese Krafteinwirkung zu ersehen. Wenn man sich nun überlegt, wie dieser Scherungsdruck bei der Rankschen Halbkrone und wie bei der Carmichälkrone kompensiert wird, so muss man unbedingt sagen, dass die Verhältnisse bei der Carmichälkrone besser sind. Der Scherungswiderstand eines Körpers ist nämlich abhängig sowohl von der Grösse des Scherungskoeffizienten des angewandten Materials, als auch noch von der Grösse des Körperdurchschnittes an der Stelle, die von der Scherung getroffen wird. Die dicke,

massive Goldleiste der Carmichälkrone, die in ihrer ganzen Länge als Scherungswiderstand wirkt, ist den 2 verhältnismässig dünnen Platinstiftchen unbedingt überlegen. Trotzdem bringt auch die Ranksche Halbkrone durch die Kombination der seitlichen Rillen mit den Stiftchen noch genügend Widerstand gegen die vertikale Kaukomponente auf. Zuverlässiger aber ist auf alle Fälle die Konstruktion der Carmichälkrone.

Noch bedeutend schwerwiegender als diese Ueberlegung ist die folgende, in welcher eine weitere Schwäche der Rankschen Halbkrone betrachtet werden soll. In einem früheren Absatze lernten wir in der sagittalen Kaupomponente eine für Frontzahnbrücken sehr gefährliche Krafteinwirkung kennen, welche das Bestreben hat, z. B. eine obere Brücke nach labial umzukippen. Wenn nun die Stützzähne der Brücke sehr fest sitzen und dieser Kippbewegung Widerstand leisten, dann versucht diese sagittale Komponente, besonders wenn das Brückenzwischenglied lang ist und stark federt, die Befestigungskronen um ihre vertikale Achse zu drehen. Mit Recht wird hier ein Zweifel geäussert, ob die Ranksche Halbkrone dieser Drehbewegung entsprechend Widerstand zu leisten vermag. Die seitlichen Rillen werden zwar diese Drehbewegung einigermassen konzentrieren und auch die Stiftchen dieser Krafteinwirkung, die wiederum als Scherung zu bezeichnen ist, Widerstand entgegensetzen, wenn aber nur eine Rille oder ein Stiftchen nicht ganz ideal anliegt — und damit ist trotz guten äusserlichen Sitzes bei so schwierigen Gussarbeiten immer zu rechnen — dann ist eine Lockerung der Halbkronen unvermeidlich. Wenn es sich dabei auch immer nur um kleinste Bewegungen handelt, sie genügen, die approximalen Ränder der Krone aufzubiegen und eine Sekundärcaries ist die unbedingte Folge. Dieser Drehbewegung bietet die Carmichälkrone bedeutend mehr Widerstand, die massive, quer über die Kaufläche ziehende Goldleiste stellt eine sehr wertvolle Versteifung in der Krone dar, die jede Bewegung unmöglich macht. Diese Erwägungen kommen natürlich nur bei grösseren Brückenarbeiten in Betracht, wo die Belastung einer Halbkrone eine sehr grosse ist. Bei kleineren Brücken, die vielleicht noch anderweitig eine gute Verankerung haben, genügen auch die statischen Verhältnisse der Rankschen Halbkrone, um einen guten Halt zu erzielen. Eine weitere Schwierigkeit, welche bei der Verwendung der Rankkrone entstehen kann, ist die, dass besonders für den Anfänger sehr schwer wird, die beiden Stiftchen und die beiden Rillen untereinander parallel zu gestalten. Werden jedoch in einer Brückenarbeit zwei oder noch mehr solcher Halbkronen angewandt, so ist es unserer Auffassung nach direkt ein Zufall, wenn es, sogar einem gewandten Praktiker, gelingt, diese sämtlichen Rillen und Stiftchen untereinander parallel zu führen. Es ist dann in diesem Falle fast immer der Sitz einer Halbkrone mangelhaft und kann zu Misserfolg führen. Andere Halbkronenarten gewähren beim Aufsetzen bedeutend mehr Spielraum.

Neben diesem mehr statischen Bedenken gegen die Ranksche Halbkrone haben wir einige mehr biologischer Natur. Die Ein-

wirkung auf die Pulpa des Stützzahnes ist nicht immer gerade als günstig zu bezeichnen. Die seitlichen Rillen, die nach Angabe Ranks bis zu 0,6 mm Tiefe anzubringen sind, schädigen in keiner Weise die Pulpa, da die Entfernung von ihr noch eine sehr bedeutende ist. Ganz anders verhält es sich bei den Stiftchen, deren Anbringung eine direkte Gefahr für die Pulpa bedeutet. Bei den Frontzähnen werden nach Rank zwei Stiftchen angebracht, und zwar eines im Kaukantenteil und eines in der Gegend des Tuberkulums. Die Länge der Stiftchen wird von Rank mit 1—2 mm angegeben, je nach der Grösse des Zahnes. Das Stiftchen im Kaukantenteil aber zieht direkt auf die Pulpa hin, die Präparation seines Kanales ist meist ohne Injektion nicht möglich und häufig ist es eine Folgeerscheinung, dass die Pulpa angeschnitten wird oder wegen entzündlicher Erscheinungen abgeätzt werden muss. Wenn man noch dazu bedenkt, dass ein grosser Teil der Schmelzdecke an der Rückfläche des Zahnes weggeschliffen werden muss, um der Goldauflage Platz zu machen, so wird man leicht einsehen, wie schwierig es ist, an dieser gefährlichen Stelle noch einen Kanal von 1—2 mm Tiefe zu bohren, ohne die Pulpa zu irritieren. Rank empfiehlt auch, dieser Schwäche seiner Methode bewusst, in zweifelhaften Fällen, also besonders bei jüngeren Patienten, wo noch nicht mit umfangreicher Verkalkung des Cavums zu rechnen ist, eine Röntgenaufnahme zu machen. Bei unteren Schneidezähnen, bei denen Rank die seitlichen Rillen wegen der schmalen Krone überhaupt weglässt, ist auch das Anbringen von Stiftchen fast unmöglich. Um diese Gefährdung der Pulpa zu vermeiden, empfehlen andere Autoren, den Kaukantenstift vollkommen wegzulassen und sich mit dem anderen am Tuberkulum gelegenen, zu begnügen. Natürlich wird der Halt der Krone dadurch beeinträchtigt, doch für kleinere Brückenarbeiten genügt dieser immerhin noch. Man könnte entgegenhalten, dass auch bei der Carmichälkrone die Querrille durch dieselbe Gegend verläuft und ähnlich schädigend wirken kann. Hier ist zu erwidern, dass die Rille nicht so tief geführt werden muss um einen guten Halt zu gewährleisten; eine Tiefe von einem halben Millimeter ist vollkommen genügend. Ausserdem kann man mit einem feinen Rosenbohrer, mit welchem der Stiftkanal gebohrt wird, viel schneller und schmerzloser die Pulpa anschneiden, als mit dem Karborundstein, mit dem die Rille ausgeschliffen wird. Die Indikation einer Rankkrone ist diesen Erwägungen nach gegeben bei Eckzähnen und Prämolaren. Hier ist die schützende Schmelzfläche meist auch nach der Beschleifung noch so dick, dass die Anbringung einer Querrille oder eines Stiftchens in der Gegend des Tuberkulums leicht möglich ist.

Für die Schneidezähne aber wurde erst in jüngster Zeit von Brekhus ein Halbkronensystem geschaffen, die sogenannte Fournierhalbkrone, bei welcher alle die erwähnten Erfahrungen berücksichtigt sind und die nach heutigen Begriffen das Ideal einer Frontzahnbrückenbefestigung darstellt. Der Name Fournierhalbkrone kommt daher, dass die Goldschicht der Krone fournierartig die Rückfläche des Zahnes bedeckt. Die Grundidee ist die gleiche als

bei der Carmichälkrone, zwei seitliche und eine verbindende Querrille bilden die Befestigung, doch sind verschiedene Aenderungen vorgenommen. Die seitlichen Rillen werden parallel zur Labialfläche des Zahnes eingeschnitten, nicht parallel zur Zahnachse, wie Rank und Carmichäl es verlangen. Durch diese Massnahme wird der Kontaktpunkt, der, wie früher schon erwähnt, eine Prädilektionsstelle für Caries bildet, vollkommen in den Bereich der Goldauflage gebracht; die labialen Ränder können ständig von der Lippe und der Zahnbürste erreicht und gereinigt werden, und eine Cariesgefahr an dieser Stelle ist beseitigt. Brekhus lässt palatinal seine Fournierkrone nicht, wie bisher gewohnt, unter den Zahnfleischrand gehen, sondern er lässt über dem Zahnfleischrand eine Stufe einschleifen, die einen tadellosen Abschluss der Krone gewährleistet. Die Zunge kann jederzeit die Reinigung des Goldrandes vornehmen und es ist dem Zahnarzt möglich, durch sorgfältiges Anfinieren einen exakten Randschluss herzustellen. Bei der Carmichälkrone ist dieses Anfinieren unter dem Zahnfleischrande ein Tasten im Dunkeln; man muss sich mehr oder weniger auf die Genauigkeit des Modells verlassen, auf dem die Krone modelliert wird. Die Rillen werden nicht halbrund, sondern spitzwinkelig eingeschliffen. Nach Angabe des Amerikaners Orton wird dadurch die Goldleiste stabiler und besser aufliegend. Um der Goldauflage Platz zu machen, muss natürlich ein Teil der palatinalen Schmelzfläche entfernt werden. Brekhus empfiehlt Eckzähne nicht halbrund, sondern prismatisch zu beschleifen, er gibt an, dadurch noch besseren Sitz zu erzielen und ein Verziehen des Wachsabdruckes zu vermeiden. Die Präparation einer Fournierhalbkrone erfordert viel Geschick und Uebung. Besonders das exakte Einschleifen der spitzwinkeligen Rillen, das mit feinen linsenförmigen Steinchen und feinen Fissurenbohrern zu geschehen hat, bietet grosse Schwierigkeiten. Die Rillen sollen nicht zu stark konvergieren, um den Halt der Krone nicht zu beeinträchtigen. Ausserdem ist auf den labialen Schmelzrand zu achten; dieser darf nie zu dünn geschliffen werden, um ein Absplittern zu vermeiden. Die Erfahrung ergibt, dass — wie schon gesagt — besonders Schneidezähne für die Anbringung einer Fournierkrone geeignet sind, am besten tonnenförmige Zähne mit möglichst parallelen Wänden. Bei diesen ist ein starkes Beschleifen nicht mehr notwendig, ein Punkt, der für das schöne Aussehen der Krone sehr in Betracht kommt. Die statischen Verhältnisse sind die gleichen als bei der Carmichälkrone und — wie wir gehört haben — vollkommen zufriedenstellend.

Zusammenfassend betrachtet, kommen wir zu dem Schlusse, dass die Anwendung von Halbkronen bei Frontzahnbrückenarbeiten sicherlich häufig gute Erfolge zeitigt, dass aber als ein sehr wichtiges Moment die Indikation der einzelnen Halbkronenart in jedem einzelnen Falle berücksichtigt werden muss. Es ist dabei immer der Gewandtheit und Erfahrung des Praktikers überlassen, diese oder jene Halbkronenart oder andere Brückenstütze zu wählen. Ausschlaggebend ist hierbei neben der anatomischen Form und Stellung der in Betracht kommenden Stützzähne auch noch ihr

Verhältnis zum Gegenbiss, die völlige Intaktheit ihrer Kronen, die Vitalität der Pulpa und, was auch nicht zu vergessen ist, die wirtschaftlichen Verhältnisse des Patienten. Ueber die Schwierigkeiten, die bei der Anfertigung einer Halbkrone häufig entstehen, haben wir schon früher ausführlicher berichtet. All diese Punkte tragen wohl mit dazu bei, dass die Halbkrone noch nicht so das Allgemeingut aller Zahnärzte geworden ist, wie z. B. Stiftzahn und Krone, sondern dass nur einzelne Spezialisten in dem Fache sich damit beschäftigen. In Erkenntnis dessen, dass die Halbkrone nur in den Händen eines geschulten Praktikers Ideales leisten kann, betrachtet auck Meder die Halbkrone noch nicht als geeigneten Unterrichtsstoff für klinische Demonstrationen. Die Praktikanten werden zwar mit den Grundideen der Halbkronenkonstruktionen vertraut gemacht, die praktische Ausführung aber wird der Geschicklichkeit und Erfahrung des Einzelnen in der späteren Praxis überlassen.

Der Vollständigkeit halber müssen wir noch eine Möglichkeit, Brückenarbeit im Frontzahngebiet zu befestigen, erwähnen, die erst in allerletzter Zeit, von Amerika kommend, in Deutschland Fuss fasste. Es ist das die Jaketkrone. Man stellt sie folgendermassen her: Der zu überkronende Zahnstumpf wird konisch zugeschliffen, sodass allenthalben eine mindestens 1 mm starke Porzellanschicht Platz hat. Unter dem Zahnfleischrand wird eine Stufe eingeschnitten, die den Abschluss der Krone bildet. Von diesem Stumpf nimmt man einen Abdruck und stellt ein Metallmodell her. Ueber dieses wird eine feine Platinfolie gezogen und schön angeglättet. Auf diese Folie trägt man dann Porzellanmasse in entsprechender Farbe und Form auf und brennt sie 2—3mal im elektrischen Ofen bei einer Hitze von 1000—1500°. Bei grosser Uebung und Erfahrung gelingt es hierbei eine Porzellankrone herzustellen, die im Munde fast unmöglich mehr als künstlicher Zahn zu erkennen ist. Von einzelnen Autoren, wie z. B. Brill und Lewin, wird diese Jaketkrone auch als Brückenstütze für kleinere Brücken empfohlen, wobei natürlich der Anhänger ebenfalls gleich mitgebrannt wird. So sehr wir vom ästhetischen Standpunkte aus diese Jaketkrone als Ersatz für Kronen und Stiftzähne begrüssen können, ebenso sehr müssen wir vom physikalischen Standpunkte aus gegen diese Verwendung als Brückenstütze Bedenken erheben. Bei günstigen Bissverhältnissen und bei solider Konstruktion mag die Jaketkrone allein wohl dem Kaudrucke Widerstand zu leisten vermögen, aber wir glauben kaum, dass diese Porzellankrone mit ihren verhältnismässig dünnen Wänden auf die Dauer einen Anhänger zu tragen imstande ist. Leider war es uns bisher aus technischen Gründen noch nicht möglich, Versuche darüber anzustellen.

Wir sind am Ende unserer Ausführungen angelangt. Wie wir schon oft betont haben, gehört ein grosses Mass von Erfahrung und Geschicklichkeit dazu, all den ästhetischen, physikalischen und biologischen Anforderungen zu genügen, deren Beachtung wir als notwendig beim Bau von Frontzahnbrücken bezeichneten. Um so

grösser wird der Dank des Patienten sein, wenn uns eine schöne brauchbare Brückenarbeit gelungen ist. Denn, wenn auch in den letzten Jahrzehnten die Zahnheilkunde zu der Anschauung gekommen ist, dass die Backenzähne eines Menschen für sein Wohlergehen ebenso notwendig sind als seine Frontzähne, der Patient wird immer diesen seine grössere Aufmerksamkeit zuwenden und dem Zahnarzt für deren schönen und unauffälligen Ersatz den grössten Dank wissen.

Zum Schlusse fühle ich mich verpflichtet, meinem verehrten Lehrer und Vorstand, Herrn Professor Dr. Meder, für die Ueberlassung der Arbeit und die vielen wertvollen Anregungen, die er mir hierzu in seinem Unterricht gegeben, meinen ergebensten Dank auszusprechen. Auch Herr Dr. E. Reichenbach, Assistent am Zahnärztlichen Institut, war mir bei der Abfassung in liebenswürdigster Weise mit Rat und Tat zur Seite gestanden, weshalb auch ihm mein herzlichster Dank ausgedrückt sei.

Literatur-Verzeichnis.

Bach Julius	„Handbuch der Zahnersatzkunde", 2. Bd., Augsburg 1911·
Brill Eugen	„Leitfaden der zahnärztlichen Keramik", Berlin 1925;
Förder Hermann	„Zur Verwendung der Carmichälkrone als Brückenpfeiler", Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1915;
Guttmann	„Die zweckmässige Verwendung von Halbkronen, Kronenringen und Halbkappen", Viertelj. Schr f. Zahnheilkunde 1910;
Klughardt	„Brückenarbeiten", Fortschritte der Zahnheilkunde Leipzig 1925
Krummnow	„Praktische Methoden der Kronen-, Brücken- und Porzellantechnik", Berlin 1909;
Lewin Max	»Die Jaketkrone, ihre Herstellung und praktische Anwendung", Berlin 1925;
Orton Forest	„Richtlinien zur Stumpfpräparation für die Fournierhalbkrone", Zahnärztliche Rundschau 1926;
Rumpel	„Die Carmichälkrone", Viertelj. Schr. f. Zahnheilkunde 1925;
Rank Alfred	„Die Halbkrone und ihre Bedeutung beim Verschluss von Zahnlücken", Berlin 1922
Sachs Wilhelm	„Goldeinlagen als Stützpunkte für Brückenarbeiten", Viertelj. Schr. f. Zahnheilkunde 1910;
Simon Arthur	„Die Carmichälkrone als Brückenpfeiler", Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1915;
Derselbe	„Das Problem der Befestigung von Frontzahnbrücken", Viertelj Schr. f. Zahnheilkunde 1921;
Stärke	„Halbkrone und Stiftkappe als Brückenpfeiler", Zahnärztl. Rundschau 1923;
Sudhoff	„Geschichte der Zahnheilkunde" Leipzig 1921;
Wannemacher	„Ueber die Anwendung verschiedener Halbkronenarten im Frontzahngebiet", Zahnärztl. Rundschau 1925
Wustrow	Physikalische Grundlagen der zahnärztlichen Platten- und Brückenprothetik", Berlin 1919.

Lebenslauf.

Karl Eichinger wurde geboren am 22. Mai 1903 zu München als Sohn des damaligen Assistenten an der Industrieschule Dr. Karl Eichinger. Er besuchte die Volksschule in München und in Zweibrücken, trat dann an das humanistische Gymnasium in Zweibrücken über. Von der dritten Klasse ab besuchte er das humanistische Gymnasium in Landshut, das er am 11. April 1922 absolvierte. Am 1. Mai 1922 bezog er die Universität München als Studierender der Zahnheilkunde, machte im November 1923 die zahnärztliche Vorprüfung und im Herbst 1925 das zahnärztliche Staatsexamen. Am 29. Dezember 1925 erhielt er die Approbation als Zahnarzt. Seit 1. Januar 1926 ist er als Volontärassistent an der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz des Zahnärztlichen Institutes München tätig.